



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
20.12.2000 Patentblatt 2000/51

(51) Int Cl.7: **H05B 3/14, H05B 3/50**

(21) Anmeldenummer: **99111605.4**

(22) Anmeldetag: **15.06.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder: **Bohlender, Franz**  
**76870 Kandel (DE)**

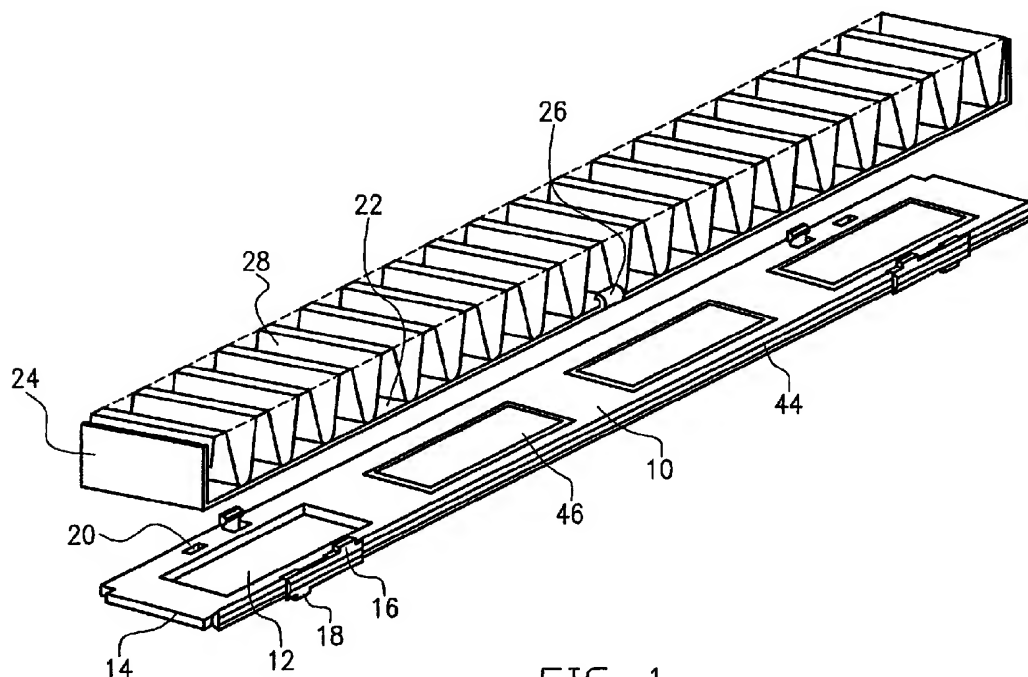
(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey,**  
**Stockmair & Schwanhäusser Anwaltssozietät**  
**Maximilianstrasse 58**  
**80538 München (DE)**

(71) Anmelder: **David & Baader DBK**  
**Spezialfabrik elektrischer Apparate und**  
**Heizwiderstände GmbH**  
**D-76870 Kandel (DE)**

(54) **Heizvorrichtung zur Lufterwärmung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Heizvorrichtung zur Lufterwärmung sowie Radiatorbaugruppen und Positionsrahmen und betrifft ferner ein Verfahren zum Montieren einer erfindungsgemäßen Heizvorrichtung. Die Positionsrahmen weisen Mittel zum schnappbar rastenden Anklinken von Radiatorelementen und Elektroden-

blechen auf und ermöglichen so die einfache Zusammenfügung zu Radiatorbaugruppen, die anschließend auf einfache Weise geschichtet bzw. gestapelt werden können. Hierdurch wird eine Heizvorrichtung geschaffen, die verbesserte Montageeigenschaften besitzt. Als Heizelemente werden PTC-Elemente verwendet.



**FIG. 1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Heizvorrichtung zur Lufterwärmung und auf ein Verfahren zum Montieren derselben sowie auf Radiatorbaugruppen und Positionsrahmen, die Teile der Heizvorrichtung sind. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf solche Heizvorrichtungen, die PTC-Elemente aufweisen.

[0002] Für den Einsatz in Kraftfahrzeugen, insbesondere solchen mit verbrauchoptimierten Verbrennungsmotoren, werden Heizvorrichtungen bzw. Radiatoren zur Beheizung von Innenraum und Motor verwendet. Heizvorrichtungen sind jedoch auch für andere Einsatzzwecke in einem weiten Anwendungsgebiet geeignet, beispielsweise im Bereich von Hausinstallationen (Raumklimatisierung), Industrieanlagen und dergleichen.

[0003] Aus der EP 0 575 649 B1 ist ein Radiator bekannt, der zu vorgefertigten Einheiten zusammengestellte Heizelemente enthält, die aus miteinander vernieteten Blechbändern bestehen, die ein Lamellenband einschließen. Die verwendeten PTC-Elemente werden in Fenstern oder Durchbrüchen von Kunststoffrahmen gehalten. Zur Montage werden die vorgefertigten Heizelementeinheiten und die mit PTC-Elementen versehenen Kunststoffrahmen geschichtet und mittels eines Halterahmens fixiert. Diese Bauform weist den Nachteil auf, daß die Montage eines solchen Radiators aufwendig ist.

[0004] In der DE-197 06 199 A1 wird ebenfalls eine elektrische Heizeinrichtung beschrieben, bei der PTC-Elemente tragende Heizelemente mit Wellrippen geschichtet werden. Zur Sicherung der Lage der Wellrippen zwischen den Heizelementen dienen Vorsprünge an den Blechen, die die PTC-Elemente erfassen. Auch diese Maßnahme führt nicht zu einer verbesserten Montage der gesamten Heizeinrichtung, da die Heizelemente und die Wellrippen unverändert nacheinander und einzeln geschichtet werden müssen.

[0005] Die EP 0 379 873 A2 beschreibt eine Vorrichtung zum Erhitzen von Gasen unter Verwendung von PTC-Elementen, die in ein Rahmenteil gefaßt sind, das einem U-Profil inneliegt und von einer Abdeckplatte bedeckt ist. Der Anordnung sitzen zur Wärmeabgabe an die umgebende Luft reibschlüssig Lamellen auf, die zu diesem Zweck einen Durchbruch aufweisen. Zwar werden hierdurch Erwärmungseinheiten geschaffen, denen warmeabgabellamellen klemmend aufsitzen, jedoch läßt sich eine solche Vorrichtung ebenfalls nur aufwendig montieren, da die Lamellen einzeln aufgeschoben werden müssen. Darüber hinaus ist die Anordnung wenig stabil und läßt sich auch nicht ohne weiteres schichten.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Heizvorrichtung, eine Radiatorbaugruppe und einen Positionsrahmen mit verbesserten Montageeigenschaften sowie ein Verfahren zum Montieren einer solchen Heizvorrichtung anzugeben.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der Patentansprüche 1, 16, 18 und 24 gelöst.

[0008] Insbesondere wird erfindungsgemäß ein Positionsrahmen verwendet, der es ermöglicht, Radiatorelemente an Positionsrahmen anzuklinken bzw. anzuclicpen, d.h. schnappbar rastend anzuverbinden, wodurch vorgefertigte Einheiten entstehen, die ohne besondere Sorgfalt einfach zu handhaben sind. Da diese vorgefertigten Einheiten auch die Radiatorelemente umfassen, wird die Anzahl der für die Montage der Heizvorrichtung benötigten Teile reduziert. Diese wenigen vorgefertigten Radiatorbaugruppen lassen sich anschließend schnell und per Hand stapeln. Besonders vorteilhaft ist die Erfindung daher bei dünnen PTC-Elementen, die eine Dicke von etwa 1,1 mm aufweisen und in herkömmlichen Anordnungen besondere manuelle Sorgfalt erfordern.

[0009] Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Anordnung ist die Vermeidung von Nietverbindungen infolge des schnappbar rastenden Anklinkens des Radiatorelements. Nietverbindungen bei stromführenden Teilen ergeben einen Übergangswiderstand, der zum Ausfall eines Heizelements führen kann. Besonders problematisch sind Nietverbindungen unterschiedlicher Materialien. Die Erfindung ist daher besonders vorteilhaft, bei Heizelementen mit großer Heizleistung (1.500 W, 12 V/125 A), bei denen der Stromeinleitung besondere Bedeutung zukommt. Ebenso ist die Vermeidung von Nietverbindungen besonders bei Heizelementen mit nur einem Masseanschluß vorteilhaft, da in entsprechenden herkömmlichen Anordnungen der gesamte Heizstrom über eine einzige Nietverbindung eingeleitet wird.

[0010] Besonders vorteilhaft ist die erfindungsgemäße Vercliptechnik ebenfalls bei sehr großen Heizelementen, die mehrere und lange Radiatorelemente benötigen.

[0011] Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen definiert.

[0012] Clipnasen und entsprechende Aussparungen im Positionsrahmen erlauben in vorteilhafter Weise das positionssichere und verdrehungsfeste Montieren des Radiatorelements.

[0013] Eine Bauform des Positionsrahmens, die das zweiseitige Anklinken von Radiatorelementen erlaubt, führt zu einer weiter vereinfachten Montierbarkeit, da die Gesamtzahl der zur Montage der Heizvorrichtung notwendigen Teile weiter verringert wird.

[0014] Die Möglichkeit, anstelle von Radiatorelementen, einseitig oder zweiseitig, Elektrodenbleche anzuklinken, erlaubt die Vorfertigung einer Vielzahl verschiedener Radiatorbaugruppen und steigert weiter die Montageeignung.

[0015] Die Ausführung der Elektrodenbleche mit Anschlußfahnen erlaubt eine Vielzahl von Verbindungstechniken zur elektrischen Stromzuführung. Dabei sind abgewinkelte Anschlußfahnen sowohl für Schweißanschlüsse als auch für Steckanschlüsse vorteilhaft.

[0016] Die Verwendung von zweiteiligen Elektrodenblechen, die über eine Brücke verbunden sind, verein-

facht durch die Bereitstellung von besonders großen vorgefertigten Radiatorbaugruppen zusätzlich die Gesamtmontage der Heizvorrichtung und ermöglicht zudem das Zusammenlegen elektrischer Anschlüsse für mehrere Positionsrahmen.

**[0017]** Der Positionsrahmen kann zur Aufnahme des wenigstens einen PTC-Elements Durchbrüche aufweisen, die sich kostengünstig herstellen lassen und zur Gewichtsverminderung beitragen.

**[0018]** Weist der Positionsrahmen an seinen Stirnseiten Wölbungen auf, so wird hierdurch die Positionssicherheit der Radiatorelemente weiter befördert. Wölbungen der Stirnseite sowie der Seitenkanten des Positionsrahmens führen zudem in vorteilhafterweise zu einer geräuschfreien Umleitung des Luftstroms.

**[0019]** Wird der Positionsrahmen aus glasfaserverstärktem Polyamid gefertigt, so werden die Vorteile hoher Stabilität und hoher Temperaturbeständigkeit mit den günstigen Eigenschaften der präzisen Herstellbarkeit und geringen thermischen Ausdehnung kombiniert.

**[0020]** Vorteilhaft sind ferner Radiatorelemente, die aus einem Radiatorblech und einem Lamellenelement gebildet sind, da sich die Wellrippenform der Lamellenelemente kostengünstig herstellen läßt, zu einem geringen Gesamtgewicht führt und infolge der durch sie gebildeten Kanäle sowie der großen Oberfläche der Lamellenelemente die Wärmeabgabe an die durchströmende Luft in besonders günstiger Weise ermöglicht.

**[0021]** Dabei werden in vorteilhafter Weise die Radiatorbleche mit den jeweiligen Lamellenelementen mittels Crimplaschen verbunden, die bei der Fertigung umgelegt werden. Dies ermöglicht den Zusammenbau der Radiatorelemente ohne zusätzliche aufwendige Herstellungsschritte.

**[0022]** Vorteile entstehen ferner durch Lamellenendbegrenzungen der Radiatorbleche, da hierbei die Lamellenelemente in ihrer Längsausdehnung begrenzt werden.

**[0023]** Ist eine solche Lamellenendbegrenzung mit einem elektrischen Anschluß versehen, so führt dies zu dem besonderen Vorteil, daß das Radiatorblech in einfacher Weise zusätzlich zur Stromführung verwendet werden kann, was die Kombinationsmöglichkeit vorgefertigter Baugruppen bei der Montage der Heizvorrichtung weiter fördert.

**[0024]** Werden die vorgefertigten Baugruppen in einen aus Federbügeln und Holmen bestehenden Halte Rahmen eingefast, so wird hierdurch in vorteilhafter Weise die Endmontage der Heizungs Vorrichtung entscheidend begünstigt. Insbesondere wird eine Heizvorrichtung geschaffen, die weitgehend ohne aufwendige Schraub- oder Nietverbindungen fertigbar ist.

**[0025]** Mit den Federbügeln verbundene Federn führen in besonders geeigneter Weise zu einer in sich stabilen Anordnung, deren Elemente verschiebesicher positioniert sind. Auch wird die Betriebssicherheit erhöht, da der für die Kontaktierung der PTC-Elemente benötigte Andruck stets gewährleistet ist.

**[0026]** Ein zusätzlicher Halteholm versteift weiter die Gesamtanordnung und erlaubt somit in vorteilhafter Weise die Verwendung weiter erhöhter Federkräfte.

**[0027]** Werden die Haltebügel in den Federbügeln mittels verdrehbarer Haltelaschen fixiert, so birgt dies den Vorteil verbesserter Montagetechnik in sich.

**[0028]** Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

**[0029]** Fig. 1 zeigt einen erfindungsgemäßen Positionsrahmen und ein Radiatorelement in einer ersten Ausführungsform.

**[0030]** Fig. 2 zeigt einen Positionsrahmen mit dem einseitig angeklinten Radiatorelement der ersten Ausführungsform sowie einem auf der anderen Seite des Positionsrahmens angeklinten Elektrodenblech einer ersten Ausführungsform.

**[0031]** Fig. 3 verdeutlicht eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Radiatorelements.

**[0032]** Fig. 4a stellt eine Seitenansicht einer Radiatorbaugruppe bestehend aus einem Positionsrahmen, einem Radiatorelement einer dritten Ausführungsform und einem Elektrodenblech einer zweiten Ausführungsform dar.

**[0033]** Fig. 4b zeigt eine Radiatorbaugruppe bestehend aus einem Positionsrahmen und einem Radiatorelement in Frontansicht.

**[0034]** Fig. 4c zeigt die dritte Ausgestaltung des Radiatorelements.

**[0035]** Fig. 5 zeigt eine erfindungsgemäße Heizvorrichtung in einer ersten Ausführungsform.

**[0036]** Fig. 6a und 6b verdeutlichen in Seiten- und Frontansicht die Fügetechnik zwischen Haltebügel und Federbügel mittels Haltelasche.

**[0037]** Fig. 6c und 6d verdeutlichen in Draufsicht die Verdrehbarkeit der Haltelasche.

**[0038]** Fig. 7 zeigt eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung.

**[0039]** Fig. 8 verdeutlicht ein erfindungsgemäßes zweiteiliges Elektrodenblech.

**[0040]** Im folgenden werden bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung näher beschrieben.

**[0041]** Der in Fig. 1 gezeigte Positionsrahmen weist vier Aussparungen 12 zur Aufnahme von PTC-Elementen 46 auf. Dabei kann die Anzahl der PTC-Elemente pro Positionsrahmen abweichend von der Darstellung in Fig. 1 beliebige Werte annehmen, insbesondere kann ein Positionsrahmen auch sechs PTC-Elemente umfassen. Die Aussparungen sind bevorzugterweise als Durchbrüche ausgeführt, können jedoch auch in Form von Vertiefungen gebildet sein.

**[0042]** Der Positionsrahmen besteht bevorzugterweise aus Kunststoff, wie etwa Polyamid, und kann zur Erzielung erhöhter mechanischer Stabilität glasfaserverstärkt ausgeführt sein.

**[0043]** Da Niederspannungs-PTC-Elemente mit einer Betriebsspannung von beispielsweise 12 V eine Dicke von 1,4 mm oder sogar nur 1,1 mm aufweisen, werden

die Positionsrahmen gemäß des bevorzugten Ausführungsbeispiels in der Nähe der für die PTC-Elemente vorgesehenen Aussparungen in einer Dicke, die mindestens 0,1 mm kleiner als die PTC-Dicke ist, gefertigt.

[0044] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Länge eines Positionsrahmens etwa 240 mm.

[0045] Der Positionsrahmen 10 weist an seinen Seitenkanten 44 Wölbungen auf, die eine geräuschfreie Luftströmung erlauben. Darüber hinaus können die Stirnkanten 14 höckerige Wölbungen zu beiden Seiten des Positionsrahmens besitzen, die in Fig. 1 nicht gezeigt sind.

[0046] Der Positionsrahmen weist ferner Clipselemente mit Nasen 16, 18 und Aussparungen 20 auf. In der bevorzugten Ausgestaltung von Fig. 1 verfügt der Positionsrahmen über vier solche Clipselemente, jedoch kann die Anzahl dieser Clipselemente hiervon auch abweichen.

[0047] Bevorzugterweise weist jedes Clipselement zwei entgegengerichtete Nasen 16, 18 auf, die zu den Aussparungen 20 passend angeordnet sind. Wie der Positionsrahmen selbst, so sind auch die Clipselemente vorzugsweise aus Kunststoff, wie etwa Polyamid, gefertigt. Hierbei wird als bevorzugtes Fertigungsverfahren der Spritzguß verwendet.

[0048] Mittels der Clipnasen werden an den Positionsrahmen Radiatorelemente schnappbar rastend angeklinkt. Ein solches Radiatorelement in einer ersten Ausführungsform ist in Fig. 1 dargestellt und besteht aus einem Radiatorblech 22 und einem Lamellenelement 28 in Wellrippenform.

[0049] Das Radiatorblech 22 weist an seinen Stirnenden Lamellenendbegrenzungen 24 auf, die die Länge des Wellrippenelements festlegen. Ferner besitzt das Radiatorblech an seinen Seitenkanten mittig jeweils eine Crimplasche 26 zur Fixierung des Lamellenelements 28.

[0050] Das Radiatorelement besitzt vorzugsweise etwa die Länge und Breite des Positionsrahmens und weist eine bevorzugte Höhe von ca. 10 mm auf. Die Crimplaschen 26 sind in einer bevorzugten Ausgestaltung 3 mm breit.

[0051] Das Radiatorblech sowie die Wellrippen sind vorzugsweise aus Aluminium gefertigt, das korrosionsfest und sehr gut wärmeleitend ist. In einer alternativen Ausgestaltung kann das Radiatorblech auch aus Messing gebildet sein.

[0052] Alternativ zur Befestigungsmöglichkeit zwischen Radiatorblech und Lamellenelement mittels Crimplaschen kann auch eine partielle Laserschweißung vorgenommen werden.

[0053] In Fig. 2 ist eine vorgefertigte Radiatorbaugruppe gezeigt, bei der der in Fig. 1 gezeigte Positionsrahmen mit dem in Fig. 1 gezeigten Radiatorelement verclipst ist und an den an seiner anderen Seite zusätzlich ein Elektrodenblech 30 angeklinkt ist. Das Elektrodenblech 30 weist zudem an einer Stirnseite eine An-

schlußfahne 32 auf, mit der in vorteilhafter Weise eine elektrische Verbindung vorgenommen werden kann. Die elektrischen Anschlüsse der Heizelemente können sowohl als Schweißanschlüsse als auch als Steckanschlüsse am Elektrodenblech angeformt werden. Durch die Vermeidung von Nietverbindungen kann eine Stromzuführung bis zu einer hohen Stromstärke durchgeführt werden. Beispielsweise ist eine Stromstärke von 160 A möglich.

[0054] Abweichend von der in Fig. 2 gezeigten Ausgestaltung kann ein Positionsrahmen beidseitig mit Lamellenelementen verbunden sein. Ferner ist es möglich, einen Positionsrahmen beidseitig mit gleichen oder verschiedenen Elektrodenblechen zu versehen. Elektrodenbleche können zudem auch ohne Positionsrahmen mit Lamellenelementen an deren Oberseite verbunden werden.

[0055] In Fig. 3 ist eine weitere Ausgestaltung eines Radiatorelements gezeigt, bei der das Radiatorblech 34 ebenfalls die Funktion eines Elektrodenblechs übernimmt. Zu diesem Zweck ist die Lamellenendbegrenzung 36 mit einer elektrischen Anschlußfahne 38 einstückig verbunden.

[0056] In Fig. 4a ist eine Anordnung ähnlich der der Fig. 2 gezeigt, jedoch sind die Wellrippen des Lamellenelements 28 dichter gesetzt. Außerdem verfügt das Radiatorblech des Radiatorelements über jeweils zwei Crimplaschen 26 an jeder Seitenkante. Ferner ist das Elektrodenblech mit einer abgewinkelten Anschlußfahne versehen. Die Anordnung der Fig. 4a ohne abgewinkelte Anschlußfahne ist in Fig. 4b in Frontansicht zu sehen. Fig. 4c zeigt das Radiatorelement der Fig. 4a in separater Darstellung.

[0057] In Fig. 5 ist eine erste Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Heizvorrichtung gezeigt. Die Vorrichtung besteht aus einer Schichtung oder Stapelung von vorgefertigten Radiatorbaugruppen, die insgesamt drei Heizstufen bilden. In diesem Ausführungsbeispiel wird eine Gesamtleistung von 1000 W vorgegeben. Andere Ausgestaltungen verfügen über PTC-Elemente mit einer Gesamtleistung von bis zu 2.000 W.

[0058] In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 5 besitzen die äußeren Heizstufen nur eine PTC-Reihe, während die mittlere Heizstufe zwei PTC-Reihen aufweist. Dabei sind die mit "+" versehenen Anschlußfahnen 54 die elektrischen Stromzuführungen der einzelnen Heizstufen, während die mit "-" markierte Anschlußfahne 52 den Masseanschluß darstellt.

[0059] Zur Ermöglichung einer flexiblen Positionierung der Radiatorbaugruppen weist die Heizvorrichtung der Fig. 5 ein zweiteiliges Elektrodenblech auf, dessen beiden Bleche 48 mittels einer Brücke 50 verbunden sind.

[0060] Die geschichteten Radiatorbaugruppen werden beidseitig von Federbügeln 56 eingefasst, wobei Federn 62 zwischen den Bügeln und der oberen bzw. unteren Radiatorbaugruppe die notwendige hohe Federkraft bereitstellen. Federbügeln sind insbesondere bei

Positionsrahmen sinnvoll, die vier oder mehr PTC-Elemente einfassen. Bei besonders langen Federbügeln ist darüber hinaus ein vorzugsweise mittig angebrachter Haltebügel 60 vorgesehen, der vorzugsweise aus Edelstahl gebildet und elektrisch isoliert ausgeformt wird. An seinen Enden weist der Haltebügel 60 verdrehbare Halte-  
5  
telaschen 64 auf, die zur Montage durch geeignete, vorzugsweise rechteckige Öffnungen in den Federbügeln 56 eingesetzt und nach Druckausübung auf die Federbügel um 90° verdreht werden. Seitlich sind die Federbügel 56 zudem mit Holmen 58 weiter stabilisiert, die vorzugsweise aus Kunststoff gefertigt sind.

**[0061]** Die Fig. 6a bis 6d verdeutlichen detailliert die Füge-  
10  
technik zwischen Haltebügel 60 und Federbügel 56 mittels der verdrehbaren Halte-  
15  
lasche 64 wird dabei an ihrem oberen, Quernasen aufweisenden Teil mittels eines Drehzylinders um ca. 90° verdreht. Haltebügel und Federbügel sind vorzugsweise als U-förmige Hohlprofile gefertigt. Dabei wird ein Querschnitt des Haltebügels von etwa 5 x 0,5 mm bevorzugt.

**[0062]** In Fig. 7 ist eine zweite Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Heizvorrichtung dargestellt, die sich von der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform hauptsächlich durch die Anzahl und Art der Radiatorbaugruppen unterscheidet. Darüber hinaus sind die Seitenholme 66, 68 mit geeigneten mechanischen wie elektrischen Halterungen versehen.

**[0063]** Fig. 8 zeigt in perspektivischer Darstellung ein zweiteiliges Elektrodenblech 48 mit verbindender Brücke 50 und abgewinkelter Anschlußfahne 52. Das zweiteilige Elektrodenblech ist insbesondere für Anordnungen vorgesehen, in denen nur ein Masse- oder Stromzuführungsanschluß verwendet wird.

**[0064]** Wie aus dem vorstehenden ersichtlich ist, führt die erfindungsgemäße Ausformung des Positionsrahmens zu einer vereinfachten Montage von Heizvorrichtungen. Zunächst werden Radiatorbaugruppen gebildet, indem in dem für die Heizvorrichtung notwendigen Maße Positionsrahmen mit Radiatorelementen und/oder Elektrodenblechen verbunden werden. Dabei können auch Radiatorelemente untereinander verbunden werden. Ferner können verschiedene Radiatorelemente Verwendung finden, die sich beispielsweise in der Ausformung der Radiatorbleche unterscheiden und auch Funktionen von Elektrodenblechen übernehmen können.

**[0065]** Die vorgefertigten Radiatorbaugruppen werden sodann geschichtet und von Federbügeln einge-  
50  
faßt. In einem bevorzugten Ausführungsbeispiel werden nun ein oder mehrere Haltebügel angebracht. Schließlich wird die Gesamtanordnung durch Seitenholme fixiert.

## Patentansprüche

1. Positionsrahmen (10), umfassend:

Mittel (12) zur Aufnahme wenigstens eines PTC-Elements (46) und

Mittel (16, 18, 20) zum Anklinken eines Radiatorelements an wenigstens eine Seite des Positionsrahmens.

2. Positionsrahmen nach Anspruch 1, wobei die Mittel zum Anklinken wenigstens eine Clipnase (16, 18) umfassen.
3. Positionsrahmen nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Mittel zum Anklinken das beidseitige Anklinken an den Positionsrahmen ermöglichen.
4. Positionsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Mittel zum Anklinken des Radiatorelements ebenfalls geeignet zum Anklinken eines Elektrodenblechs (30, 40, 48) sind.
5. Positionsrahmen nach Anspruch 4, wobei das Elektrodenblech eine Anschlußfahne (32, 42, 52, 54) aufweist.
6. Positionsrahmen nach Anspruch 5, wobei die Anschlußfahne abgewinkelt ist.
7. Positionsrahmen nach einem der Ansprüche 4 bis 6, wobei das Elektrodenblech mit einem zweiten Elektrodenblech über eine Brücke (50) verbunden ist und somit ein zweiteiliges Elektrodenelement bildet.
8. Positionsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Mittel zur Aufnahme wenigstens eines PTC-Elements wenigstens einen Durchbruch des Positionsrahmens umfassen.
9. Positionsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 8, ferner wenigstens eine höckerige Wölbung an einer Stirnseite (14) des Positionsrahmens umfassend.
10. Positionsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 9, ferner gewölbte Seitenkanten (44) umfassend.
11. Positionsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Positionsrahmen aus Polyamid gefertigt ist.
12. Positionsrahmen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei das Radiatorelement ein Radiatorblech (22, 34) und ein Lamellenelement (28) in Wellrippenform umfaßt.
13. Positionsrahmen nach Anspruch 12, wobei das Radiatorblech seitlich angeformte Crimplaschen (26) umfaßt.

14. Positionsrahmen nach Anspruch 12 oder 13, wobei das Radiatorblech an seinen Stirnseiten Lamellenendbegrenzungen (24, 36) aufweist.
15. Positionsrahmen nach Anspruch 14, wobei wenigstens eine Lamellenendbegrenzung mit einer elektrischen Anschlußfahne (38) einstückig verbunden ist. 5
16. Radiatorbaugruppe, umfassend: 10
- ein Radiatorelement und
- einen dem Radiatorelement angeklinkten Positionsrahmen (10) mit Mitteln (12) zur Aufnahme wenigstens eines PTC-Elements (46). 15
17. Radiatorbaugruppe nach Anspruch 16 mit den Merkmalen eines der Ansprüche 2 bis 15. 20
18. Heizvorrichtung zur Lufterwärmung, umfassend
- wenigstens ein Radiatorelement und wenigstens einen dem Radiatorelement angeklinkten Positionsrahmen (10) mit Mitteln (12) zur Aufnahme wenigstens eines PTC-Elements (46). 25
19. Heizvorrichtung nach Anspruch 18 mit den Merkmalen eines der Ansprüche 2 bis 15. 30
20. Heizvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, ferner einen Halterahmen mit wenigstens einem Federbügel (56) und wenigstens zwei Holmen (58, 66, 68) umfassend. 35
21. Heizvorrichtung nach Anspruch 20, wobei der Halterahmen mit dem Federbügel (56) verbundene Federn (62) aufweist. 40
22. Heizvorrichtung nach Anspruch 20 oder 21, wobei der Halterahmen ferner einen im wesentlichen mitigen Haltebügel (60) aufweist.
23. Heizvorrichtung nach Anspruch 22, wobei der Haltebügel an seinen Enden verdrehbare Haltetaschen (64) aufweist. 45
24. Verfahren zum Montieren einer Heizvorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 23 mit den folgenden Schritten: 50
- Verbinden von Radiatorblechen mit Lamellenelementen zur Vorfertigung von Radiatorelementen; 55
- Anklinken von den vorgefertigten Radiatorelementen und/oder Elektrodenblechen an Positi-

onsrahmen und Einsetzen von PTC-Elementen zur Vorfertigung von Radiatorbaugruppen;

Schichten der vorgefertigten Radiatorbaugruppen; und

Einfassen der geschichteten Radiatorbaugruppen in einen Halterahmen.

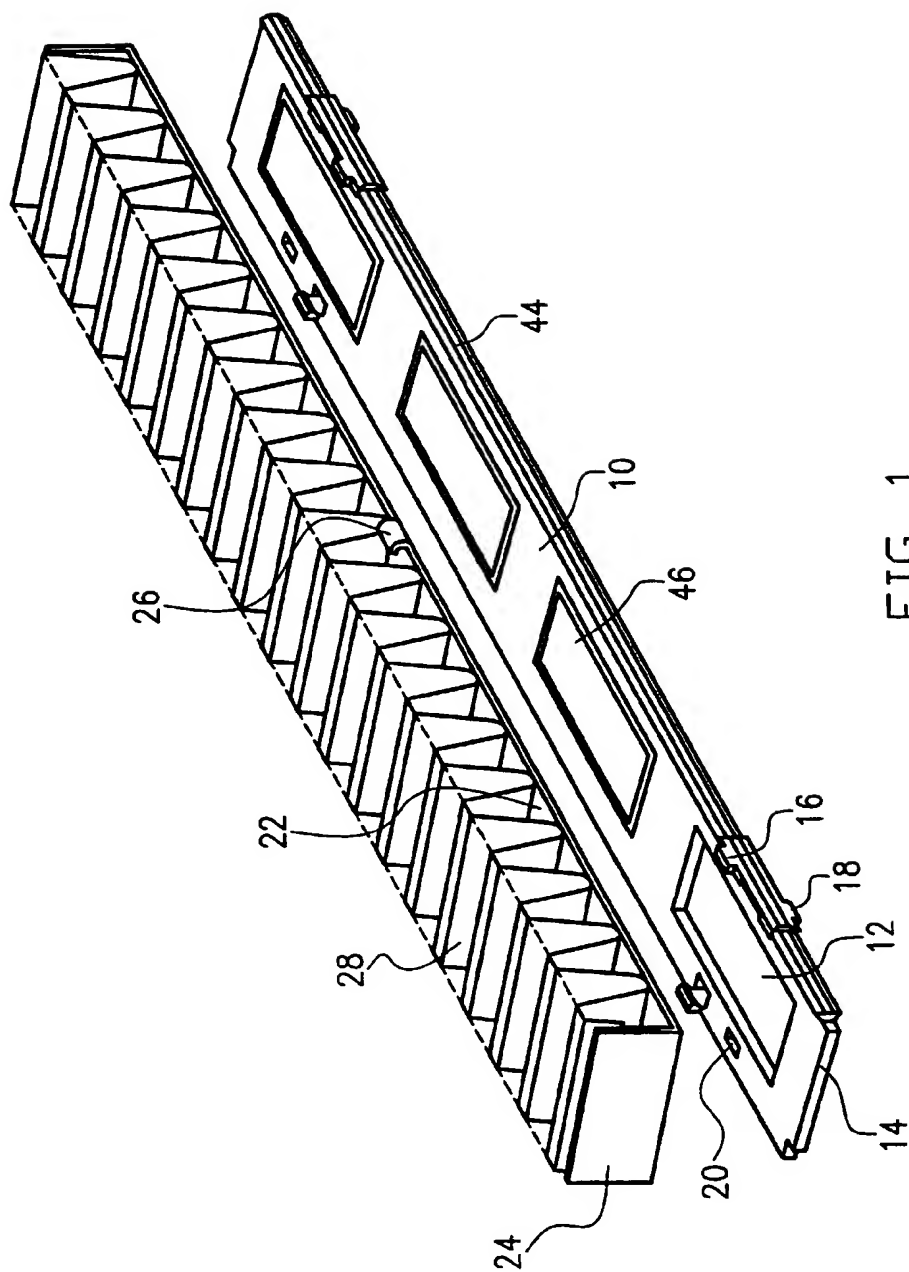
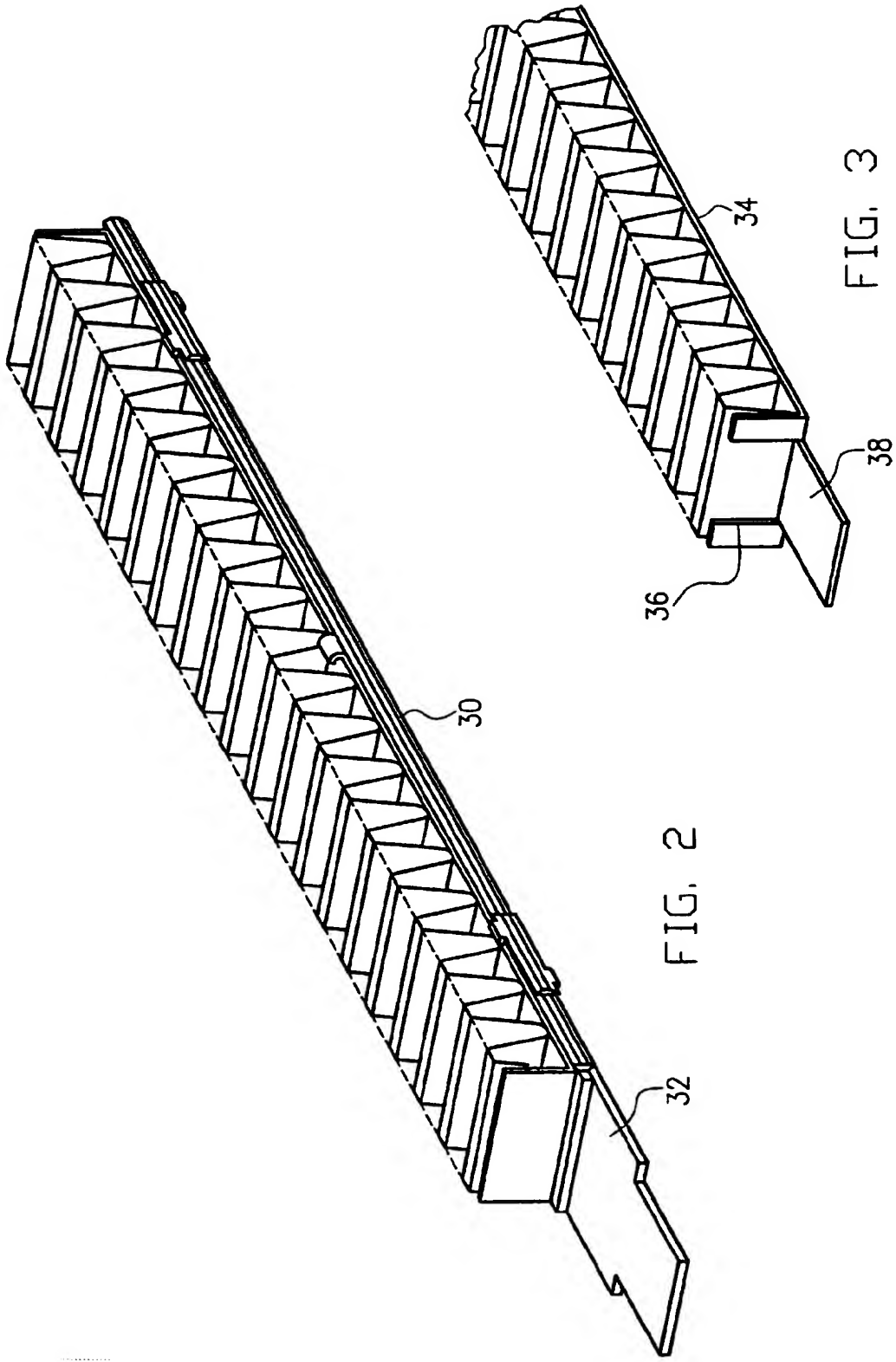
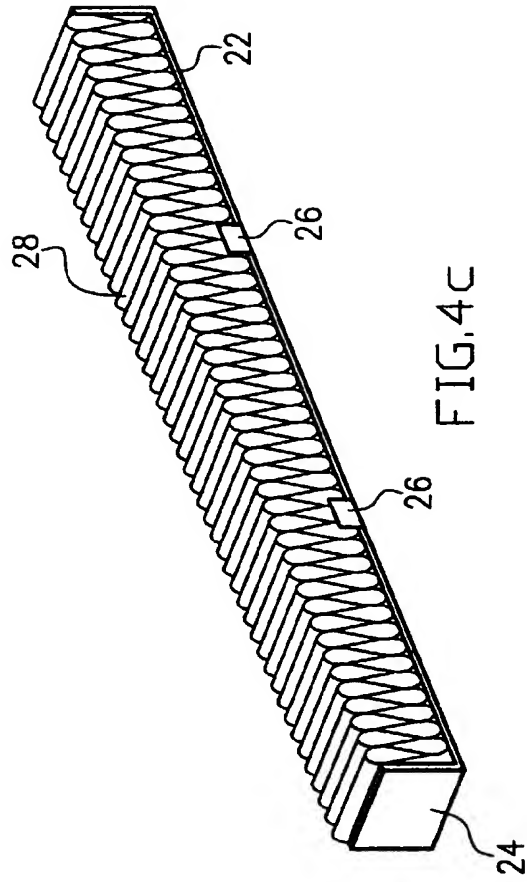
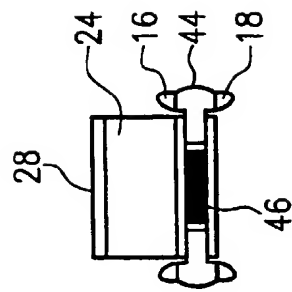
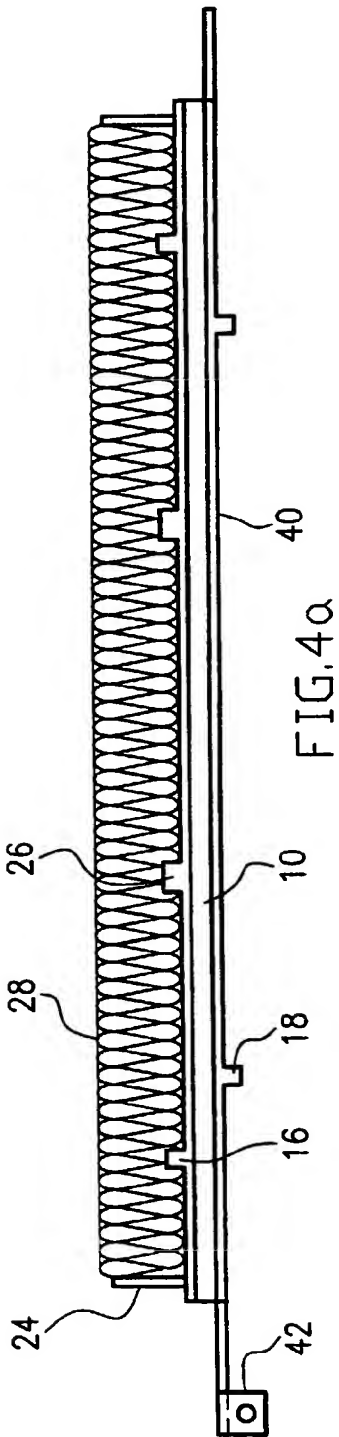
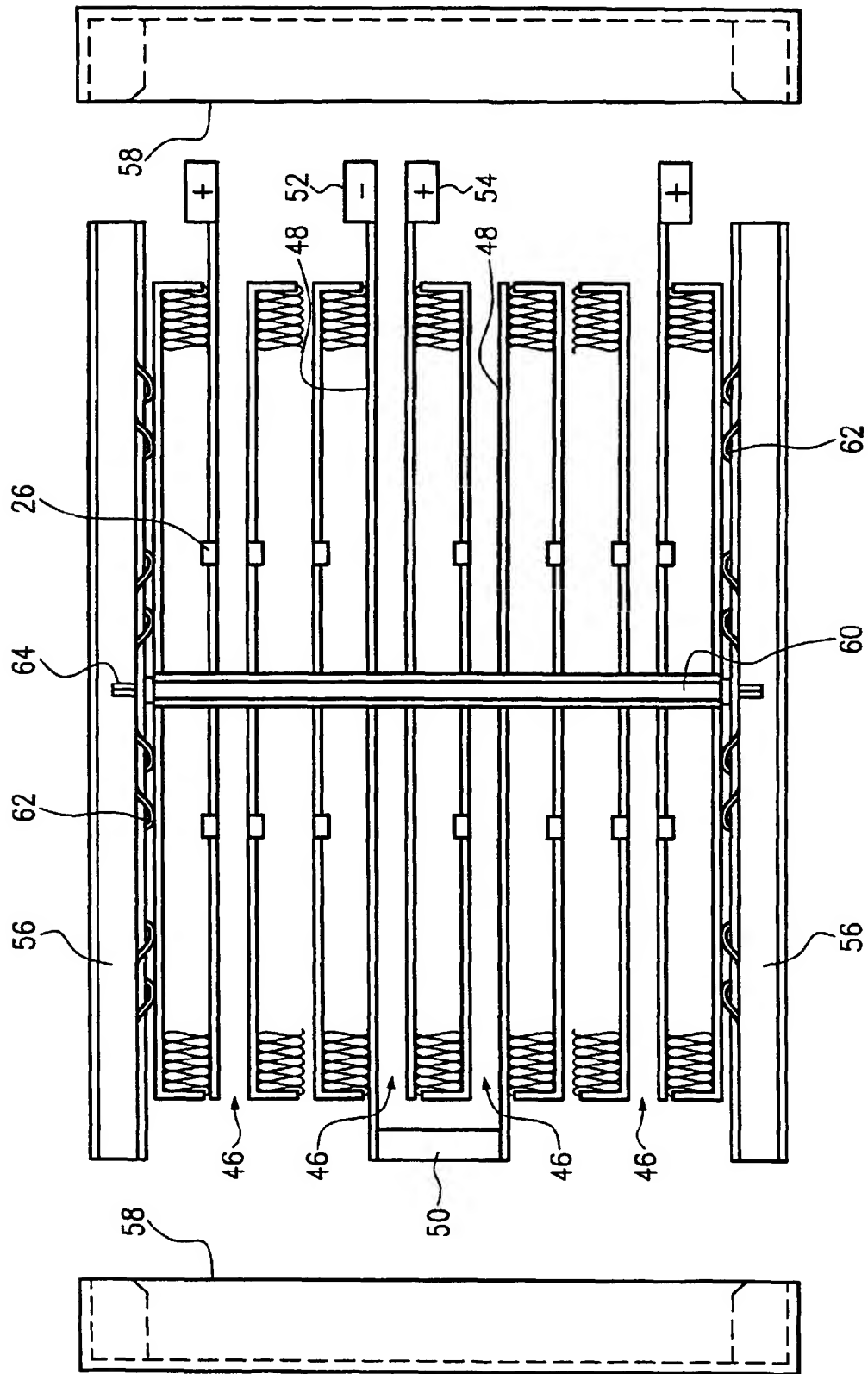


FIG. 1









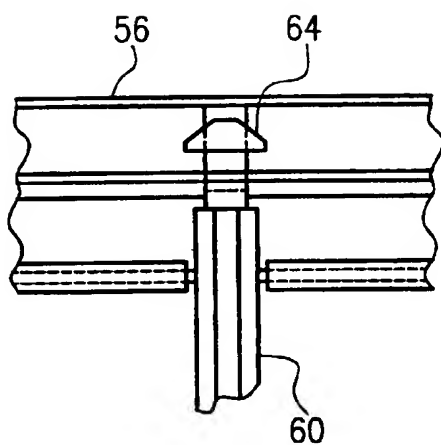


FIG. 6a

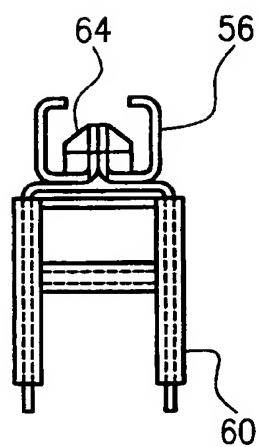


FIG. 6b

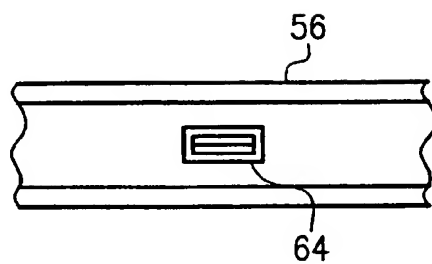


FIG. 6c

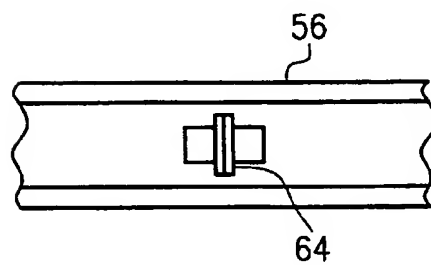
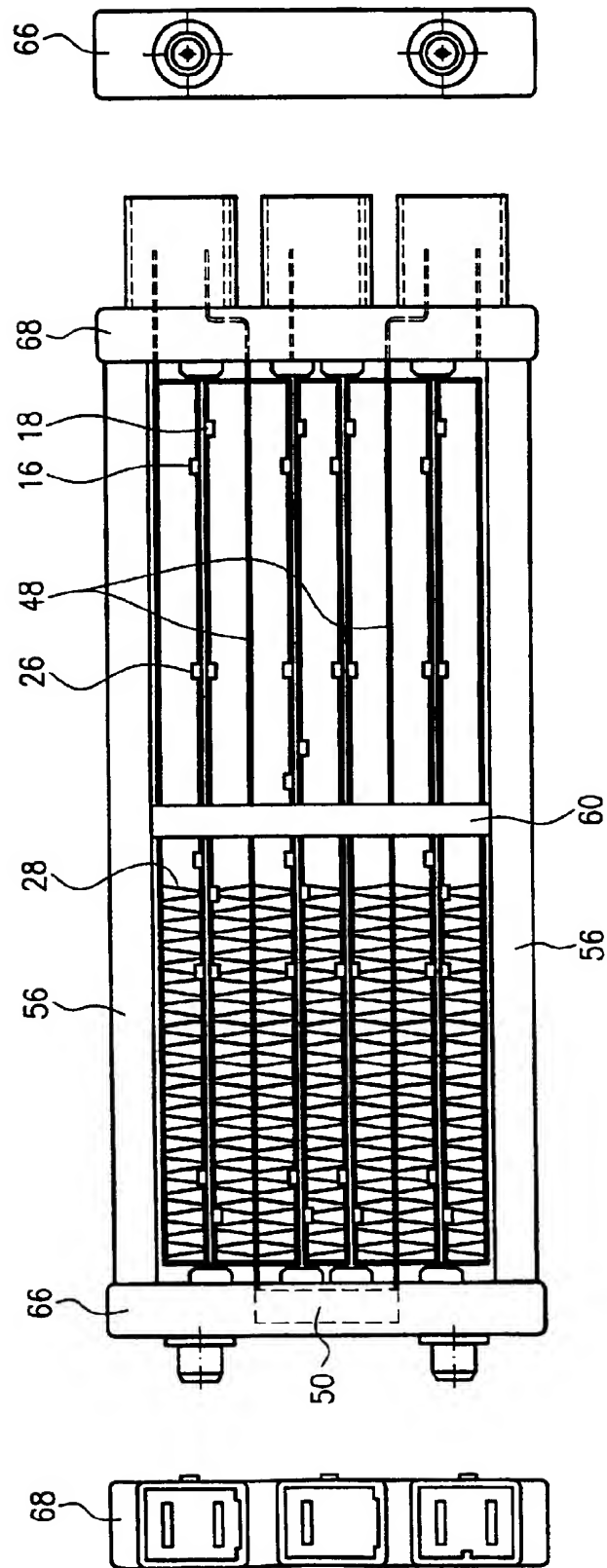


FIG. 6d



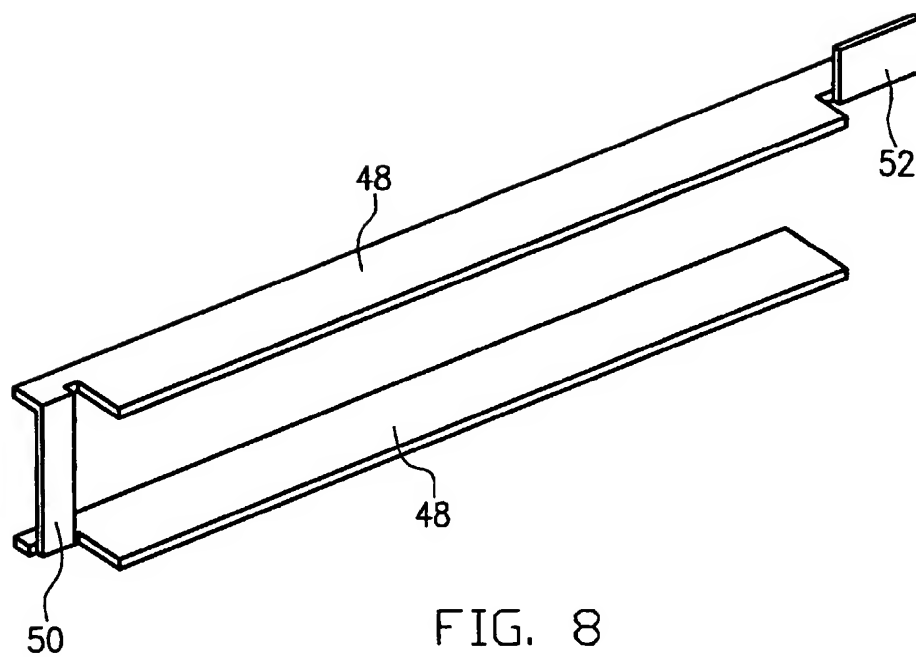


FIG. 8



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 99 11 1605

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE   |   |   |   |
|--|---|---|---|
| Kategorie  | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch   | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| D,A  | EP 0 575 649 A (DAVID & BAADER)<br>29. Dezember 1993 (1993-12-29)<br>---            |   | H05B3/14<br>H05B3/50                    |
| D,A  | EP 0 379 873 A (FRITZ EICHENAUER)<br>1. August 1990 (1990-08-01)<br>---             |   |   |
| D,A  | DE 197 06 199 A (BEHR)<br>20. August 1998 (1998-08-20)<br>---                       |   |   |
| A  | US 4 814 584 A (BOHLENDER)<br>21. März 1989 (1989-03-21)<br>---                     |   |   |
| A  | EP 0 521 181 A (DAVID & BAAKER)<br>7. Januar 1993 (1993-01-07)<br>-----             |   |   |
|  |   |   | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)    |
|  |   |   | H05B<br>F24H                            |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt  |   |   |   |
| Recherchenort<br><b>DEN HAAG</b>   |   | Abschlußdatum der Recherche<br><b>2. November 1999</b>  | Prüfer<br><b>Taccoen, J-F</b>           |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE  |   | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |   |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |   |   |   |

EPO FORM 1503 03/82 (P44C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 99 11 1605

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-11-1999

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentedokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| EP 0575649 A  | 29-12-1993                    | AT 145981 T                       | 15-12-1996                    |
|   |                               | DE 59207626 D                     | 16-01-1997                    |
|   |                               | ES 2098394 T                      | 01-05-1997                    |
|   |                               | JP 7019781 A                      | 20-01-1995                    |
|   |                               | US 5562844 A                      | 08-10-1996                    |
| EP 0379873 A  | 01-08-1990                    | DE 3902206 A                      | 02-08-1990                    |
|   |                               | DE 59007782 D                     | 12-01-1995                    |
|   |                               | JP 2207480 A                      | 17-08-1990                    |
|   |                               | JP 2718764 B                      | 25-02-1998                    |
|   |                               | US 4990748 A                      | 05-02-1991                    |
| DE 19706199 A                                       | 20-08-1998                    | ES 2129009 A                      | 16-05-1999                    |
|   |                               | FR 2759636 A                      | 21-08-1998                    |
|   |                               | GB 2322275 A                      | 19-08-1998                    |
| US 4814584 A  | 21-03-1989                    | EP 0262243 A                      | 06-04-1988                    |
|   |                               | JP 63164193 A                     | 07-07-1988                    |
| EP 0521181 A  | 07-01-1993                    | DE 59107483 D                     | 04-04-1996                    |
|   |                               | ES 2086434 T                      | 01-07-1996                    |

EPO FORM P461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82